CERCETĂRI ASUPRA UNOR FACTORI DE MICROCLIMAT LA MUZEUL MILITAR CENTRAL: UMIDITATEA RELATIVĂ ŞI TEMPERATURA

Aurel MOLDOVEANU

Cercetările asupra a doi din cei mai importanţi factori de microclimat, întreprinse în ultimii ani la Muzeul Militar Central din Bucureşti, nu sînt întîmplătoare. Observaţii mai îndelungate, iar mai recent cercetări sistematice, au arătat că obişnuita sală de expunere sau de depozitare este departe de a fi atît de sănătoasă pe cît pare. Anumiţi factori prezenţi în mediul ambiant în care obiectul este plasat (lumina, umiditatea, temperatura, aerul poluat etc.) acţionează asupra lui în mod constant şi, de cele mai multe ori, distructiv. Desigur nu e vorba de o distrugere violentă şi nici măcar de una vizibilă. Procesul este într-adevăr imperceptibil dar rezultatele lui sînt atît de evidente încît ne aflăm în situaţia de a constata că obiecte, expuse în săli considerate ,,din priviri" absolut normale, se degradează sub ochii noştri. ,,*Mediul ambiant* — susţine Plenderleith — *joacă un rol important în conservare şi,din această cauză,orice studiu asupra numeroaselor aspecte ale conservării obiectelor de muzeu trebuie să fie precedat de un studiu general al efectelor pe care le determină schimbarea mediului ambiant în special schimbarea temperaturii şi umidităţii relative*" [36].

Astăzi, conservarea include — din păcate nu şi la noi — controlul factorilor mediului ambiant, control fără de care nu poate fi vorba de o rezolvare corespunzătoare a păstrării colecţiilor. Climatologia muzeelor a devenit în acest fel un mecanism vital în angrenajul complex al conservării, încît importanţa ei nu putea scăpa unor cercetători ca Plenderleith şi Philippot pentru care ,,*tot ceea ce priveşte studiul climatelor muzeelor este de o importanţă fundamentală*" [39]. Afirmaţie pe care autorii o justifică şi sub forma concentrată a unei sentinţe :,,*Umiditatea este cu siguranţă,din toţi factorii climatici, agentul cel mai important al degradării materiei*" [39]. Cu precizarea că nu poate fi vorba de o nocivitate absolută. Influenţa umidităţii este distructivă doar în anumite concentraţii şi împrejurări care este bine să fie cunoscute. Şi, deşi mecanismul acestui proces — foarte complex de altfel — nu intră în preocupările materialului de faţă descrierea lui simplificată se impune totuşi pentru ca cititorii să poată aprecia cît mai exact rezultatele înregistrărilor noastre*.

Aşadar, umiditatea exercită o influenţă negativă — în anumite împrejurări — asupra obiectelor, în special asupra celor de natură organică : pielea, lemnul, hîrtia, pergamentul, textilele etc., care sînt higroscopice. Acestea au proprietatea de a stabili un echilibru al umidităţii lor cu umiditatea relativă (U. R.) a mediului respectiv. Acest echilibru poate fi rupt de orice schimbare a U. R. a mediului ambiant. Atunci obiectul reacţionează prompt, fie absorbind fie pierzînd din umiditatea sa, după cum aerul ambiant a devenit mai umed sau mai uscat, pînă la stabilirea unui nou echilibru. (Mai detaliat pentru hîrtie în [33],lemn în [11 şi 41], textile în [41 şi 55]). De fiecare dată schimbările umidităţii obiectului determină modificări în dimensiunile materialului respectiv, modificări care se produc chiar în cazul unor variaţii foarte mici [49]. Buck [8] arată că este suficientă o perioadă de 12 sau 48 de ore pentru a opera schimbări semnificative în conţinutul U. R. a hîrtiei, textilelor, pergamentului sau chiar lemnului. Plenderleith [40] şi F. Gallo [21] prezintă exemple concludente de reacţie a unor martori (pergament şi piele) expuşi modificărilor U. R.

Absorbind umiditate, hîrtia, pielea, pergamentul, lemnul, etc., se umflă (textilele se contractă). Cînd pierd umiditate, materialele se contractă (textilele se destind). Dilatarea şi contractarea care iau naştere astfel provoacă în aceste materiale un lucru mecanic cu efecte considerabile în ţesuturile tinere, mai elastice [55] cu consecinţe negative — distructive după Buck [8]. În timp, acest joc provoacă tensiuni, duce la scăderea capacităţii lor de reacţie, şi prin aceasta la slăbirea rezistenţei obiectelor la solicitările celorlalţi agenţi distructivi [11, 39,55]. Oscilaţiile sînt deosebit de vătămătoare pentru picturile pe lemn (în special), carton, pînză,deoarece efectele lor nu întîrzie să apară : deformarea tablourilor,crăparea şi chiar desprinderea stratului pictat (mecanismul în [11,39, 46,55]). Se apreciază [8] ca foarte vătămătoare ciclurile sezoniere lungi în timpul cărora obiectul pierde, apoi cîştigă, umiditate şi iar pierde etc., dar Stolow [46] arată că şi schimbări de mai scurtă durată pot altera dimensiunile materialelor într-o măsură suficient de mare pentru a fi dăunătoare.

Unii autori [13, 39, 53] apreciază ca deosebit de periculoase schimbările bruşte şi de amploare — din păcate frecvent întîlnite în sălile noastre — şi care trebuie evitate întotdeauna, indiferent de sensul

* Este vorba de înregistrarea permanentă a valorilor umidităţii relative şi ale temperaturii, cu ajutorul termohigrografelor.

https://biblioteca-digitala.ro

în care acestea se produc, adică sub 50% și peste 65%. Zona cuprinsă între aceste limite (50%—65%) fiind, potrivit majorității cercetătorilor [13, 40, 42, 53 etc.], ca o zonă de securitate pentru sălile și depozitele cu obiecte eterogene. Se recomandă însă și limite ceva mai strînse (55—65% [49], 55—60% [20]) sau mai potrivite unor categorii de materiale (50%—60% pentru lemn [4], 60%—65% pentru picturi pe mătase și hîrtie [38], 50% pentru desene, fotografii, negative, filme [1] și 58% pentru galeriile de pictură [40]).

În afara oscilațiilor de mai lungă sau mai scurtă durată trebuie să notăm și efectele distructive ale umidității atunci cînd aceasta capătă pentru o durată mai lungă valori fie sub 50% fie peste 65% [3, 6, 8, 11, 13, 17, 21, 37, 39, 53]. Supuse uscăciunii sau umidității, obiectele de natură organică devin fragile, casante, hîrtia se fărîmițează, picturile crapă și se scorojesc, textilele se decolorează și se taie, adezivii se înmoaie slăbindu-se în acest fel legăturile etc. În plus, excesul de umiditate determină efecte biologice, [13, 20, 21, 39, 40, 52], favorizează și accelerează procesele fotochimice [2, 3, 4, 5, 8, 17, 18, 37], precum și coroziunea metalelor [35, 39, 50].

În general, temperatura nu are o influență directă prea mare asupra obiectelor. Efectele ei nocive se manifestă în majoritatea cazurilor prin modificările pe care le determină în regimul U.R. a aerului deoarece între aceste două componente ale microclimatului există o strînsă legătură: creșterea temperaturii (T) determină scăderea U.R. după cum scăderea T. duce la creșterea ei, ceea ce este deosebit de important pentru explicarea oscilațiilor U.R. din sălile noastre în timpul cînd funcționează încălzirea centrală [13, 39].

În aprecierea gradului de nocivitate a temperaturii este bine să ținem seama și de o lege a fizicii după care la o creștere de 10—15° C viteza reacțiilor chimice se dublează [17, 42, 46]. Ne explicăm astfel experiențele lui Kühn [19], potrivit cărora o creștere a temperaturii de 10°C a mărit decolorarea unor pigmenți, altfel destul de stabili. De altfel, prezența simultană a unor elemente de microclimat (cum ar fi U., T. și lumina sau aerul poluat) mărește gradul lor de nocivitate. În acest sens Brommel [3] observă cu justețe că obiectele galeriilor engleze de artă primesc o cantitate mai mare de lumină în timpul verii adică tocmai atunci cînd U.R. a sălilor este mult crescută (ca și temperatura de altfel).

Valorile muzeistice pot fi sustrase influenței dăunătoare a acestor factori numai prin controlul lor riguros. Dar acest control nu este posibil fără determinarea exactă a valorilor lui. Ceea ce am încercat să facem. În acest fel cercetarea și publicarea concluziilor la care am ajuns după trei ani de observații sistematice constituie un prim pas pe calea rezolvării acestei probleme nu numai la Muzeul Militar dar și — prin contribuția adusă la determinarea caracteristicilor particulare ale acestor elemente în condițiile climatice din țara noastră — la celelalte muzee.

Înregistrările au fost făcute cu ajutorul a trei termohigrografe Junkalor în trei încăperi: Sala Mihai Viteazul (notată în referirile noastre cu I), sala Unirii (II), și depozitul de documente, hărți, periodice etc. (III). Sălile respective sînt dreptunghiulare, spațioase și au — caracteristică generală a întregii clădiri — ziduri groase care le asigură în general o destul de bună protecție împotriva rigorilor climatului exterior. Sala I are trei pereți exteriori și 6 ferestre mari, sala a II-a un perete exterior și două ferestre iar cea de-a III-a sală doi pereți afară (cei mici) și patru ferestre.

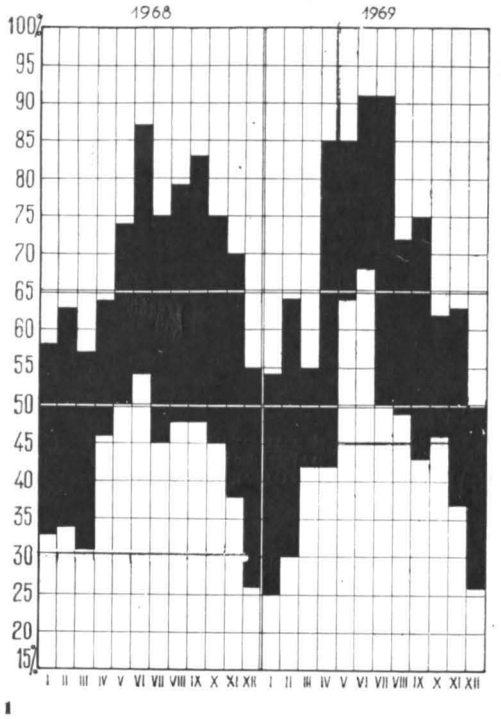
O primă examinare a datelor culese ne indică deosebiri de climat de la o sală la alta. (Diferențe explicabile prin așezarea lor; contactul inegal cu climatul exterior — în funcție de numărul pereților în afară, mărimea ferestrelor — încălzirea neuniformă etc.). Dincolo însă de variațiile acestui climat de la o sală la alta, constatăm, în cadrul aceleiași săli, puternice oscilații sezoniere, lunare, săptămînale, zilnice și chiar orare. Ele sînt atît de ample încît în cursul unui singur an indicatoarele termohigrografelor parcurg o scară foarte largă de valori 22%—91% (fig. 1, 2, 3...vezi de asemenea [15, 48]).

Variațiile sezoniere lungi dau naștere unor regimuri climatice dominante: uscat, normal, umed. Dar în perioade suficient de lungi pentru a fi luate în considerare, regimul sec (sau umed) alternează cu cel normal rezultînd perioade intermediare sau mixte. Prelucrarea statistică a datelor reprezentate în elocventul grafic din fig. 8 ne arată că ponderea acestor regimuri nu este egală și că regimul normal nu numai că nu este dominant dar nici măcar egal cu celelalte. Anual el reprezintă mai puțin de 25%: 22,44%, 23,52%, 21,56%, 14% sau chiar 7,69% (fig. 8). Într-un an și doar pentru o singură sală, procentajul U.R. normale (adică cuprinse între 50—65%) a fost de 30,76%. Așadar, mai mult de jumătate din an obiectele din sălile noastre sînt supuse alternativ fie influențelor pernicioase ale unui climat uscat, fie (ceva mai puțin, e adevărat) ale unui climat umed.

Iarna — în general din noiembrie pînă în aprilie — aproape 5 luni domină un regim de umiditate scăzută (sub 50%) înlocuit în primăvară de un scurt regim mixt (uscat — normal). La începutul verii, în săli domnește o U.R. normală căreia îi urmează, cîteodată, un regim mixt (normal-umed) și unul umed. După care, pînă în noiembrie, indicatoarele parcurg drumul, în sens invers: mixt (uneori), normal mixt, uscat... Diagramele de la fig. 1, 2, 3 sugerează grafic destul de fidel aceste pendulări alternative cu diferențe de nuanțe de la o sală la alta în funcție de particularitățile sălilor și de la un an la altul în funcție de climatul exterior care — se știe — nu este permanent același.

În cadrul acestei succesiuni aproape matematice, desprindem o preponderență a regimului sec, evident nu în toate sălile. În sala I (fig. 8) unde, datorită așezării și subîncălzirii din timpul iernii, (sala se află la capul coloanei de încălzire) regimul sec este ceva mai mic: 18,36% în 1968 și 25% în 1969. În celelalte săli, regimul sec înregistrează valori foarte mari: 49,01% și 36,53% în sala II;

https://biblioteca-digitala.ro



1

Fig. 1. Diagrama valorilor lunare, minime şi maxime ale U.R. din sala Mihai Viteazul. O elocventă mărturie a permanentei tensiuni la care sînt supuse obiectele de natură organică din muzeu datorită enormelor variaţii ale umidităţii relative.

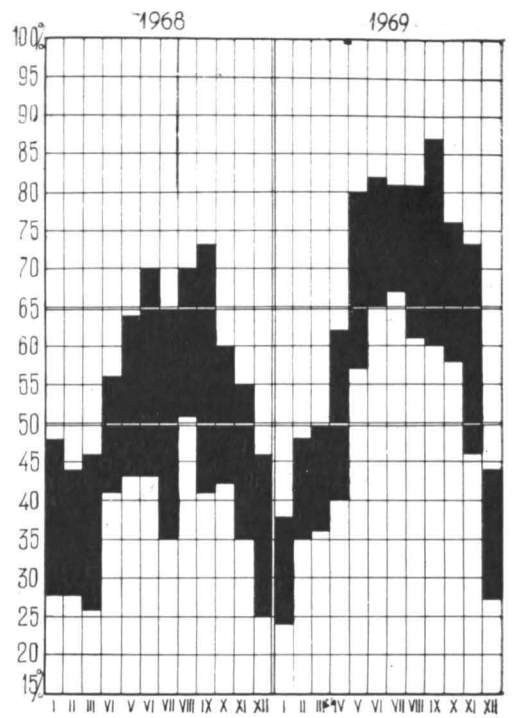


Fig. 2. Diagrama valorilor lunare, minime şi maxime ale U.R. din sala Unirii.

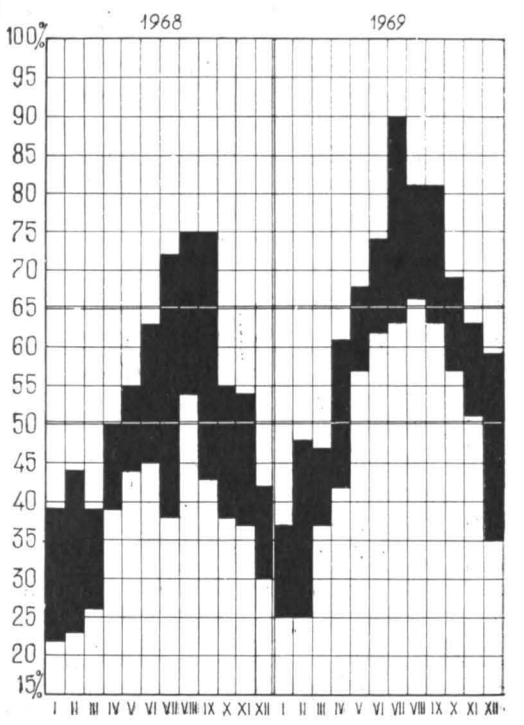


Fig. 3. Diagrama valorilor lunare ale U.R. din depozitul de documente. Ea ilustrează mai convingător decît orice alte argumente faptul că regimul U.R. din sala respectivă (şi nu numai din ea) este necorespunzător pentru păstrarea colecţiilor fiind în cea mai mare parte a anului fie „sec" fie „umed".

https://biblioteca-digitala.ro

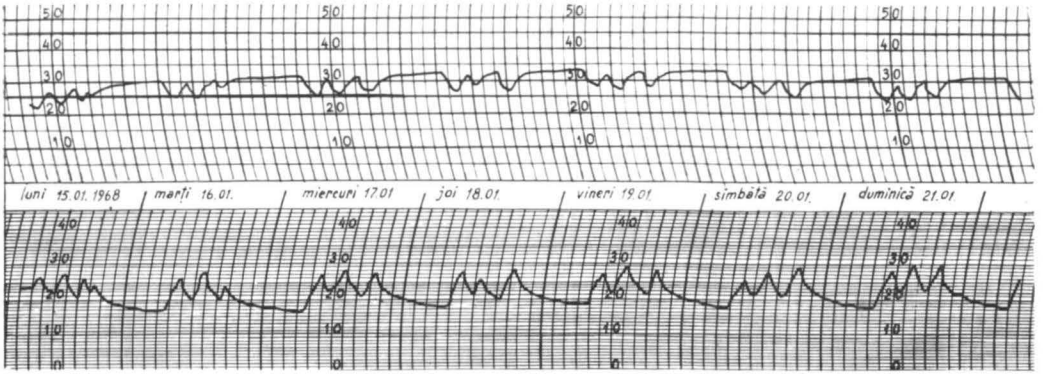
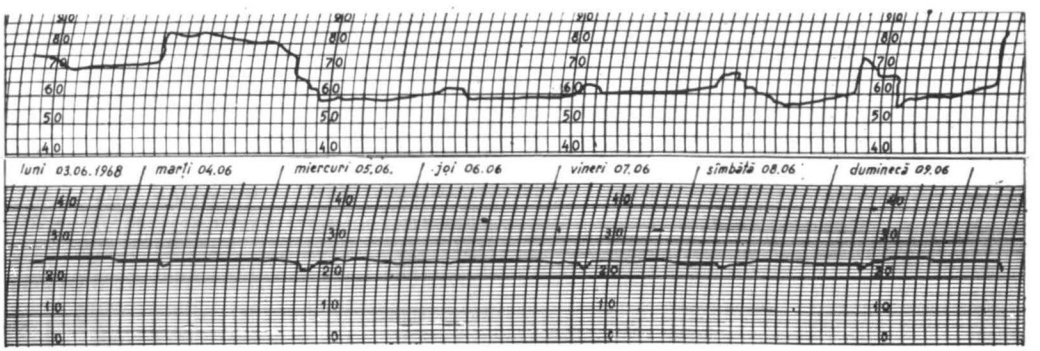


Fig. 4. Depozitul de documente. Una din cele 32 săptămîni de regim „uscat".

Diagrama ilustrează în mod convingător avatarurile unei încălziri centrale excesive şi necontrolate, existenţa unor fluctuaţii diurne, datorate regimului neuniform de încălzire (trei perioade) care determină modificări corespunzătoare în regimul U.R. Se găsesc astfel întrunite citeva din principalele elemente de nocivitate: uscăciune excesivă, fluctuaţii cotidiene mari, repetate şi bruşte.

Fig. 5. Sala Mihai Viteazul. O săptămînă în care trăsătura dominantă a fost alternarea regimului umed cu cel normal. Iarăşi elemente întrunite de nocivitate: umiditate excesivă, amplitudini mari care merg pînă la 20%, bruşte şi repetate. Cauza principală: pătrunderea aerului rece şi umed din primele ore ale dimineţii cu ocazia aerisirii sălii. Diagrama demonstrează necesitatea aerisirii sălilor şi depozitelor în funcţie de condiţiile climatice din săli şi din exterior şi numai sub supravegherea conservatorului.



58% şi 39,25% în sala a III-a (fig. 8). Începînd din noiembrie şi pînă în aprilie domină aşadar, aproape fără excepţie, un climat în care U.R. are valori nu numai sub 50% dar perioade destul de lungi, sub 40% şi chiar sub 30%, ceea ce este excesiv. În sala a II-a spre exemplu, 22 săptămîni (de la 11—18 XI 1968 pînă la 14—21 IV.1969) U.R. a fost sub 50%. În sala a III-a perioada a fost şi mai mare: 24 săptămîni [48].

Comparativ cu regimul sec, regimul umed este ceva mai redus: 8,16% şi 13,45% în sala I, nimic şi 38,46% în sala a II-a, 12 şi 33,33% în sala a III-a (fig. 8). Diferenţele destul de sensibile în ceea ce priveşte regimul umed dintre anii 1968 şi 1969 se datoresc secetei excesive care a bîntuit în 1968.

Aceste pendulări anuale ale valorilor U.R. de jos în sus şi invers, pe care termohigrografele le înregistrează cu fidelitate sînt un element de mare nocivitate, prin permanenta tensiune pe care o provoacă în materialele higroscopice. Rareori aceste materiale se află în repaos. Chiar în timpul lungilor perioade de uscăciune, atunci cînd U.R. este permanent sub 50%, se înregistrează fluctuaţii săptămînale, zilnice şi orare, mari şi numeroase, încît materialele lucrează permanent, ceea ce determină fragilizarea lor. O privire asupra diagramelor este mai mult decît elocventă. În perioada în care funcţionează caloriferele, termohigrografele înregistrează în săli atîtea fluctuaţii ale U.R. cîte perioade de încălzire sînt (fig. 4). Concluzie care poate fi argumentată şi prin compararea a două săli cu regimuri de încălzire diferite: sala a III-a şi depozitul de pictură (fig. 7). În prima, unde caloriferele funcţionează din plin, s-au înregistrat în săptămîna respectivă temperaturi mari: între 14°—29°C, şi fluctuaţii zilnice (cîte trei) determinate de încălzirea neuniformă. Regimul de încălzire s-a repercutat în cel al U.R. producînd

https://biblioteca-digitala.ro

uscăciune (30%—39%) și variații zilnice. În depozitul de picturi, care nu este încălzit, a domnit o temperatură destul de constantă și joasă (10—12°C) determinînd o U.R. normală și constantă (60%). Variații în regimul U.R. se înregistrează și în celalalte perioade ale anului determinate de alți factori (nu de încălzirea centrală (fig. 5 și 6) și nu rareori variațiile sînt bruște [15, 48, fig. 6].

Deși temperatura ambiantă obișnuită nu influențează în mod direct obiectele de muzeu, este bine să-i cunoaștem valorile deoarece — am văzut — creșterea sau scăderea ei duce la scăderea sau creșterea U.R. (relații ușor de urmărit în fig. 4 și 7). Examinarea înregistrărilor ne arată că temperatura din săli nu este constantă și depășește în mare parte a timpului valoarea maximă recomandată de cercetători : 17°—20°C. Fluctuațiile și valoarea ei ridicată (pînă la 30°C și chiar 33°C) din timpul sezonului rece determină uscăciunea din săli și acele variații zilnice și orare ale U.R. pe care le consemnau mai sus. Astfel, amplitudinea zilnică a temperaturii în cursul aceluiași sezon măsoară diferențe între minime și maxime care merg de la 5°C pînă la 15°C, fiind răspunzătoare de variațiile ample ale U.R., din perioada corespunzătoare. După încetarea încălzirii centrale, temperatura se menține tot ridicată dar variațiile ei orare și zilnice sînt cu unele excepții (excepții puse în evidență de fig. 5 și 6), mai mici.

Ce concluzii de ordin general se desprind după examinarea primelor noastre înregistrări ? Mai întîi, date fiind diferențele din săli, necesitatea determinării regimului U.R. și al T. în toate sălile în care se găsesc expuse sau depozitate valori muzeistice. De altfel s-au și luat măsuri în acest sens. În prezent 12 săli sînt prevăzute cu aparate de înregistrat. Extinderea acestor înregistrări și în timp (5—10 ani), întrucît întocmirea unui tablou clinic cît mai exact pentru fiecare sală impune culegerea datelor dintr-o perioadă cît mai îndelungată. Evident, nu trebuie să așteptăm trecerea celor 10 ani pentru a lua măsuri pentru corectarea anomaliilor deja constatate. Diferențele de la un an la altul nu afectează trăsăturile dominante ale regimului climatic din săli : uscăciune sau umiditate excesivă mai mult de jumătate din cursul anului, fluctuații mari, repetate, anuale, sezoniere, lunare, săptămînale, zilnice, orare.

Și o altă constatare din cele mai importante : U.R. scăzută și variațiile înregistrate în săli în timpul iernii se datoresc încălzirii centrale și regimului neuniform de funcționare a caloriferelor, factor asupra căruia mulți cercetători au atras deja atenția [11, 13, 49].

Măsurile de ordin practic ar urma să tindă la stabilirea unui regim de încălzire mai uniform și, în orice caz, mai rațional, la umidificarea sau degumidificarea sălilor, la stabilirea unui regim rațional de aerisire (căruia în prezent nimeni nu-i acordă nici o atenție) potrivit normelor conservării științifice. Dar despre aceste măsuri de ansamblu, ca și despre altele mai particulare, dar tot atît de acute, vom vorbi într-un alt articol.

Fig. 6. Indicatorul a urcat pînă în apropierea punctului de condensare. Iarăși umiditate excesivă (după 24 săptămîni de regim uscat și doar 4 săptămîni de U.R. normală), iarăși varaiații mari și bruște, din nou aerisire necontrolată.

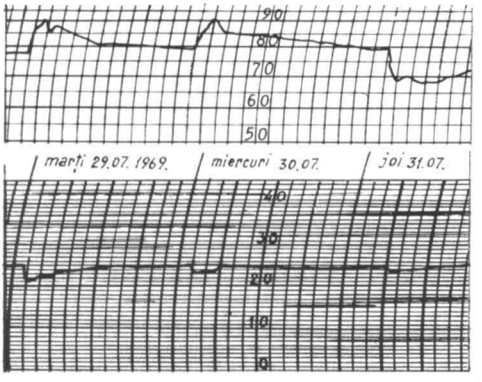
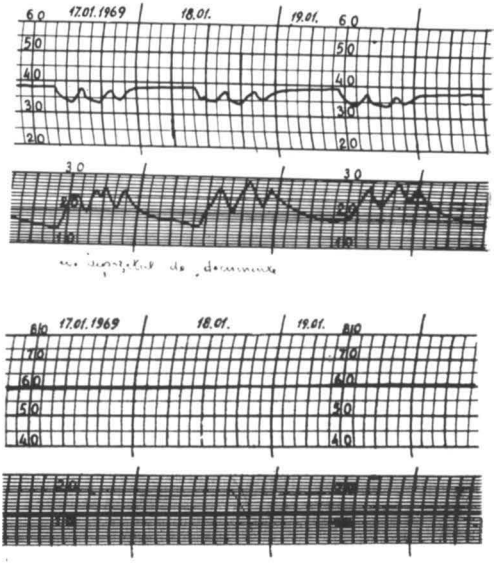


Fig. 7. Extrase din diagramele săptămînale înregistrate în depozitele de documente și picturi.
Compararea înregistrărilor arată că uscăciunea din prima sală și fluctuațiile zilnice ale U.R. sînt determinate de temperaturile excesive și variate rezultate dintr-o încălzire centrală neuniformă. În depozitul de pictură — neîncălzit — temperatura scăzută și destul de constantă permite o U.R. normală și mai ales fără oscilații.



https://biblioteca-digitala.ro

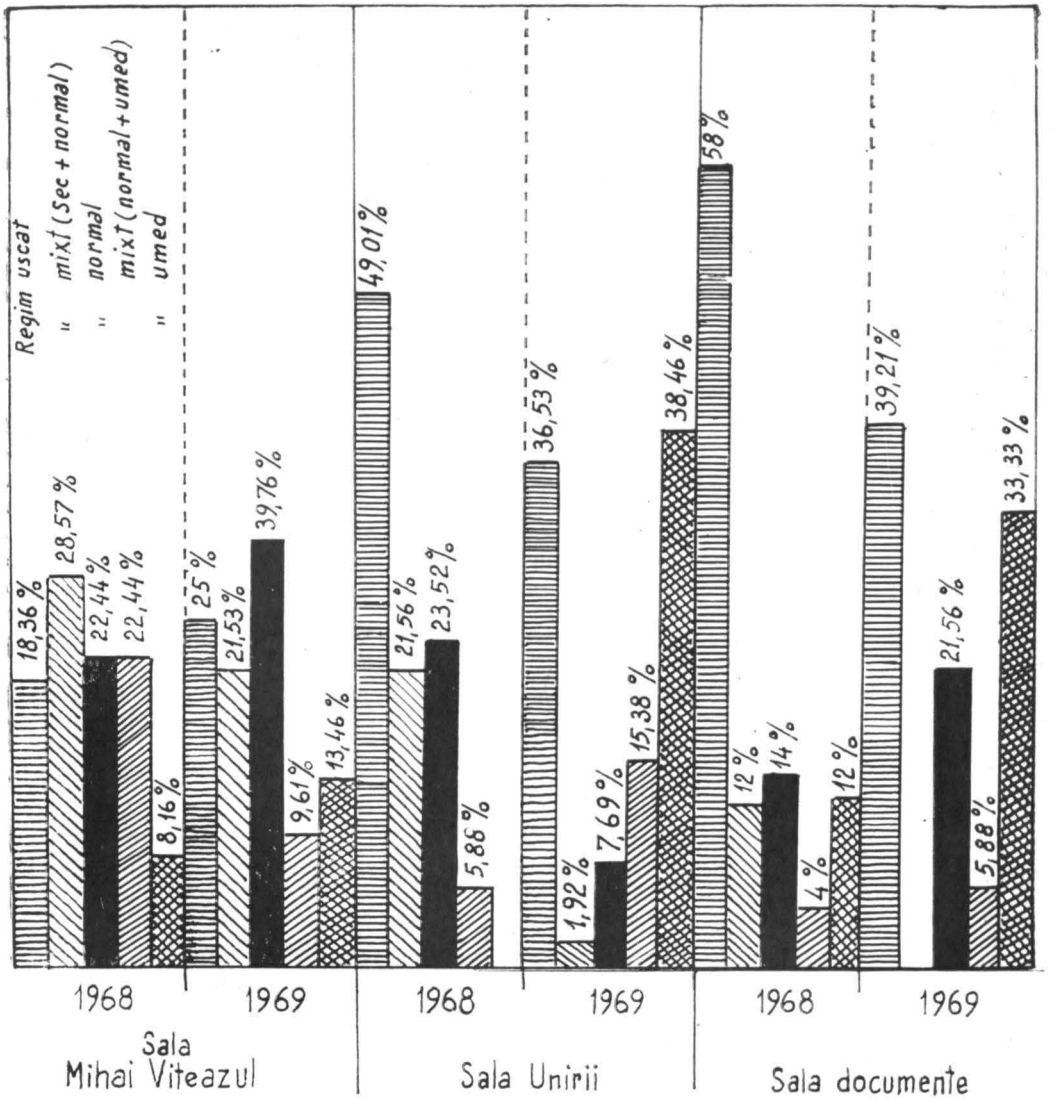


Fig. 8. Grafic statistic comparat cu durata fiecărui regim climatic, exprimată procentual.

BIBLIOGRAFIE ȘI REFERINȚE

[1] Hermine M. Baumhofer, *Film Records Management*, „The American Archivist", nr. 3/1956;

[2] H. C. A. Van Beek and P. M. Heertjes, *Fading by light of organic dyes on textiles and others materials*, „Studies in Conservation", nr. 3/1966;

[3] N. S. Brommelle, *Museum Lighting, Part 3. Aspects of the effect of light on deterioration*, „Museums Journal," vol. 62, nr. 1/1962;

[4] N.S. Brommelle, *Air conditioning and lighting from point of view of conservation*, „Museums Journal", vol. 63, nr. 1—2/1963;

[5] N. S. Brommelle, *Russel and Abney report on the action of light on water colours*, „Studies in Conservation", nr. 4/1964;

[6] Richard D. Buck, *Some applications of mechanics to the treatment of panel paintings*, Recent advances in conservation. Contribution to the I. I. C. Rome Conference, 1961. Edited by G. Thomson. London Butterworths, 1963;

[7] Richard D. Buck, *Is crandling the answer?* „Studies in Conservation", nr. 3/1962;

[8] Richard D. Buck, *A specification for museum airconditioning Part* I, „Museum News", Technical supplement, December, 1964;

[9] Duncan Cameron, *Environmental control: a theoretical solution*, „Museum News", May, 1968;

[10] *Colloque sur l'architecture des musées. L'accès et la circulation. Conclusions.* „Icom News", March, 1969, p. 8, punctul 9;

[11] Comission de l'ICOM pour le traitement des peintures, *The care of paintings. The care of wood panels./ Le traitement des peintures. Le traitement des supports en bois*, „Museum," nr. 3/1955;

[12] B. S. Cooper, *Museum lighting*, „The Museums Journal", nr. 7/1957;

[13] Paul Coremans, *Le laboratoire et sa mission*, L'organisation des musées. Conseils pratiques, UNESCO, col.„ Musées et monuments" vol. IX, 1959;

https://biblioteca-digitala.ro

[14] Paul Coremans, *The conservation of paintings*,, Museums Journal", nr. 1/1961;

[15] Diagramele umidităţii relative şi ale temperaturii, înregistrate în sălile Mihai Viteazul, Unirii şi în Depozitul de documente, periodice, hărţi etc. în perioada 1 ianuarie 1968—31 decembrie 1969, Muzeul Militar Central, Diverse III, inv. nr. 1363;

[16] F. Eichler, *Căldura şi vaporii de apă în clădiri*. Traducere din limba germană. Editura tehnică, Bucureşti, 1957.

[17] Robert L. Feller, *Contrôle des effets détériorants de la lumière sur les objets de musée/ Control of deteriorating effects of light upon museum objects*, ,,Museum", nr. 2/1964;

[18] R. L. Feller, *The deteriorating effect of light on museum objects principles of photochemistry the effect on varnish and paint vehicles and paper*, ,,Museum News," Technical supplement, June 1964.

[19] R. L. Feller, *Control of deteriorating effects of light on museum objects. Heating effects of illumination by incandescent lamps* ,,Museum News," Technical supplement, May, 1968;

[20] F. Flieder, *Lutte contre les moisissseurs des materiaux constitutifs des documents graphique*, Recent advances in conservation...

[21] Fausta Gallo, *Biological agents which damage paper materials in litraries and archives*, Recent advances in conservation.

[22] Michelangelo Gallo, *Argomenti di edilizio bibliotecaria*, Bollettino deli' Istituto di patologia del libro, I—II/1954;...

[23] Agnes Geijer, *Preservation of textile objects*, Recent advances in conservation...

[24] Bertrand Gille, *Esquisse d'un plan de normalisation pour le microfilmage des archives*, ,,Archivum," III/1953;

[25] Sam Hedar, *On building archives*, ,,Archivum", 1956;

[26] Philip Hendy, A. S. Lucas, *Le preparation des peintures /The ground in pictures*, ,,Museum", nr. 4/1968;

[27] J. C. Hudson, *Les travaux sur la corrosion de la British Iron and Steel Research Association, Corrosion et anticorrosion*, Mars 1957;

[28] Sheldon Keck, *Mechanical alteration of the paint film*, ,,Studies in Conservation", February, 1969;

[29] L. Kolarz et W. Ponczewski, *Le nouveau batiment central des archives d'état à Varsovie*, ,,Archivum", 1957;

[30] W. H. Langwell, *The conservation of books and documents* London, Pitmans, 1958;

[31] L. Logan Lewis, *La climatisation des musées /Air conditioning for museums*, ,,Museum" nr. 2/1957;

[32] J.Lodewijks, *The influence of light on museum objects*, Recent advances in conservation...

[33] *Metode de analize şi încercări pentru hirtie şi cartoane*, 2 vol. Editura tehnică, Bucureşti, 1957;

[34] *Microphotography and archives being a memorandum from the public Record Office*, London, Archivum, III/1953;

[35] A. Moldoveanu, *Coroziunea obiectelor metalice şi mijloace de apărare impotriva ei*, ,,Revista Muzeelor", nr. 2/1964;

[36] M. Organ, *A new treatment for ,,Bronze disease"*, ,,Museums Journal", vol. 61, June, 1961;

[37] Tim Padfield and Sheila Landi, *The light — fastness of natural dyes*, ,,Studies in Conservation", nr. 4/1966;

[38] P. Philippot, *Réunion des restaurateurs sur la conservation et la restauration des peintures orientales sur soie et sur papier*, ,,ICOM News", June, 1968;

[39] H. J. Plenderleith, P. Philippot, *Climatologie et conservation dans les musées/Climatology and conservation in museums*, ,,Museum" nr. 4/1960;

[40] H. J. Plenderleith, *The conservation of antiquities and works of art. Treatment, repair and restoration*. Oxford University Press, London, 1957;

[41] F. du Pont Cornelius, *Movement of wood and canavas for paintings in response to high and low R.H. cycles*, ,,Studies in Conservation", nr. 2/1967;

[42] Lodovico Santucci, *The application of chemical and physical methods to conservation of archival materials*, Recent advances in conservation...

[43] Lodovico Santucci, *Report on paper stability*, ,,Bolletino dell'Istituto di patologia del libro", I—IV/1963;

[44] Nathan Stolow, *Some studies on the protection of works of art during travel*, Recent advances in conservation...

[45] Nathan Stolow, *Fundamental case desingn for humidity sensitive museum collections*. ,,Museum News," Technical supplement February, 1966;

[46] Nathan Stolow, *The action of environment on museum objects, Part II, Light*, ,,Curator", nr. 4/1966;

[47] Nathan Stolow, *Controlled environment for works of art in transit*, ,,Museum Journal," June /1967;

[48] Tabel cu valorile minime şi maxime săptămînale ale umidităţii relative şi ale temperaturii înregistrate în sălile Mihai Viteazul şi Unirii şi în Depozitul de documente, hărţi, periodice de la Muzeul Militar Central în perioada 1 ianuarie 1968—31 decembrie 1969. Tabelul cuprinde şi amplitudinile săptămînale şi zilnice precum şi aprecierea normalităţii U.R., Muzeul Militar Central, Diverse III, inv. nr. 1553;

[49] G. Thomson, *Impermanence — Some chemical and physical aspects*, ,,Museums Journal," June, 1964;

[50] G. Thomson, *Relative humidity variation with temperature in a case containing wood*, ,,Studies in Conservation", November 1964;

[51] Kenzo Toishi, *Relative humidity in a closed package*, Recent advances in conservation...

[52] Antonio Tonolo, *Microbiological changes on Frescoes*, Recent advances in conservation...

[53] A.E. Werner, *Heating and ventilation*,,Museums Journal," October, 1957;

[54] A. E .Werner, *Perspectives in conservation*, ,,Museums Journal" December, 1961;

[55] Christian Wolters, *The care of paintings. Fabric paint supports/Le traitement des peintures. Les supports en toile*, ,,Museum" nr. 3/1960;

[56] Ch. Wolters, Herman Kühn, *Behavior of painted wood panels under strong illumination*, ,,Studies in Conservation", February 1962;

РЕЗЮМЕ

Роль, которую играет относитель..ая влажнось и температура в разрушении музейных экспонатов и на которую указывалось в первой частьи, заставила провести обширные исследования относительно их влияния в залах и хранилищах Военного музея.

Автор разбирает зарегистрированные в двух залах и в одном хранилище в 1968 и в 1969 гг. результаты. Эти помещения считались абсолютно здоровыми. Но результаты исследования обнаружили наличие сильных колебаний относительной влажности /и температуры/ с ежедневной амплитудой иногда доходящей до 24 процентов. Само собой разумеется, что годовая амплитуда была значительно больше—достигла 70 процентов. Этот факт говорит о интенсивности, которой подвержены экспонаты органической природы. Среди факторов влияющих на коллебания климатического режима, автор отмечает :неравномерность центрального отопления, иногда чрезмерного, что определяет длительный период высыхания продметов и проветривание залов и хранилищ, противоречящее нормам научного консервирования.

RÉSUMÉ

Le rôle joué par l'humidité relative et par la température dans la dégradation des objets de musée — rôle montré dans la première partie de l'article — a déterminé l'initiation d'amples recherches concernant les valeurs atteintes par ces deux facteurs dans les salles et les dépôts du Musée Militaire Central de Bucarest.

L'auteur discute les résultats des enregistrements faits en ce sens au cours des années 1968 et 1969 dans deux salles et l'un des dépôts du musée, qu'on considère ,,à priori" absolument saines. À l'encontre de cette conviction quasi-unanime, les enregistrements ont mis en évidence l'existence de grandes oscillations de l'humidité relative (et de la température) avec des amplitudes qui ont atteint parfois 24% par jour. Il est évident que l'amplitude annuele a été sensiblement plus grande, arrivant jusqu'à 70%, ce qui fait ressortir la tension presque permanente à laquelle sont soumis les objets de nature organique. Parmi les facteurs responsables de la variabilité du régime climatique des salles, l'auteur énumère la chaufage central, qui n'est pas uniforme mais est parfois excessif — ce qui détermine, entre autres, une longue période de sécheresse chaque année — ainsi que l'habitude d'aérer les salles et les dépôts, contrairement aux norme de la conservaton scientifique.

https://biblioteca-digitala.ro